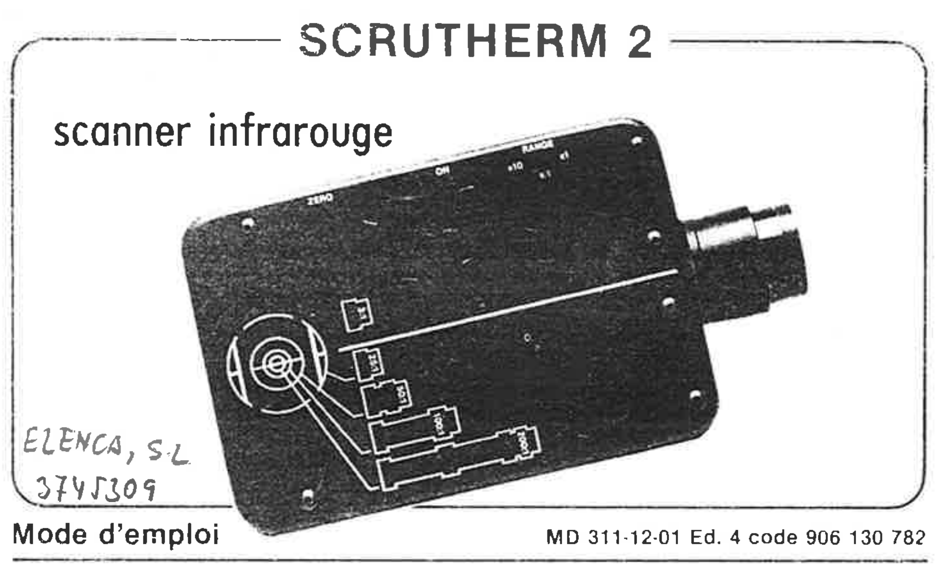
SCRUTHERM 2

scanner infrarouge



Mode d'emploi

MD 311-12-01 Ed. 4 code 906 130 782



CHAUVIN ARNOUX

190, rue Championnet 75876 PARIS Cédex 18 FRANCE
Tél. 33 (1) 42 52 82 55 - Télex 772081 - Télécopieur 33 (1) 46 27 73 89

Table des matières

Trait lumineux rouge (LED) indicateur de lecture sur échelle °C ou W/m²

Molette d'ajustage de la lecture zéro

Poussoir marche / arrêt

Commutateur de calibre

Porte lentille frontale (emmanché à frottement gras)

Indication de batterie épuisée à changer

Guide des champs de visée des lentilles frontales

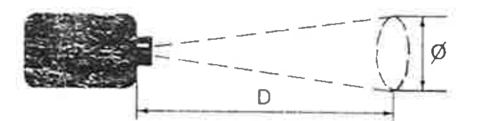
Trous d'accès à vis de calibration

Objet des mesures effectuées par le SCRUTHERM 2

Votre SCRUTHERM 2 a été conçu pour effectuer rapidement des mesures comparatives de taux de transfert thermique par rayonnement, en différents points d'une même surface ou d'objets distincts afin de localiser des défauts d'isolation thermique ou la présence de sources d'échauffement. Il permet également à partir de mesures comparatives d'évaluer des températures au voisinage des températures ambiantes ou des facteurs d'isolation thermique.

Champ de visée.

Le flux thermique mesuré par l'appareil se trouve limité par ses organes d'entrée (diaphragme et lentille frontale) à un cône d'ouverture angulaire définie. La figure ci-dessous montre que le diamètre Ø de la surface de l'objet (ou cible) d'où parvient le flux thermique est proportionnel à la distance D de visée.



L'appareil mesure le flux thermique moyen émis par unité de surface et fournit un résultat indépendant de la distance D quand ce flux moyen reste inchangé c'est à dire pratiquement quand les différentes zones de la surface de la cible émettent le même flux.

Ce ne serait pas le cas par exemple si l'on voulait mesurer le flux thermique émis par un tuyau qui n'occuperait, comme indiqué dans la figure ci-dessous, qu'une partie du champ de l'appareil. Pour



faire une mesure correcte dans un tel cas il faudrait, soit se rapprocher suffisamment de l'objet visé pour que la surface définie par le champ reste à l'intérieur de ses dimensions ou, si l'on ne peut s'en rapprocher, modifier les organes d'entrée pour restreindre le champ angulaire. Le champ angulaire des organes d'entrée est défini par le rapport entre distance D et dimensions Ø de la cible visée.

L'appareil est livré avec des "lentilles d'entrée" de rapports 3/1 et 25/1.

On peut recevoir sur demande des "lentilles d'entrée" de rapports 50/1, 100/1 et 200/1. (Noter toutefois que la sensibilité de l'appareil se trouve réduite dans un rapport 10 quand on utilise les lentilles 100/1 et 200/1).

Avec une lentille 25/1 par exemple, à une distance de 100 cm, la dimension de la portion de surface visée est de : $\frac{100}{25} = 4$ cm de diamètre.

Pour analyser les variations locales de transfert thermique d'une paroi, on devra donc choisir la lentille d'entrée suivant la distance à laquelle se trouve la paroi et suivant la finesse de résolution désirée.

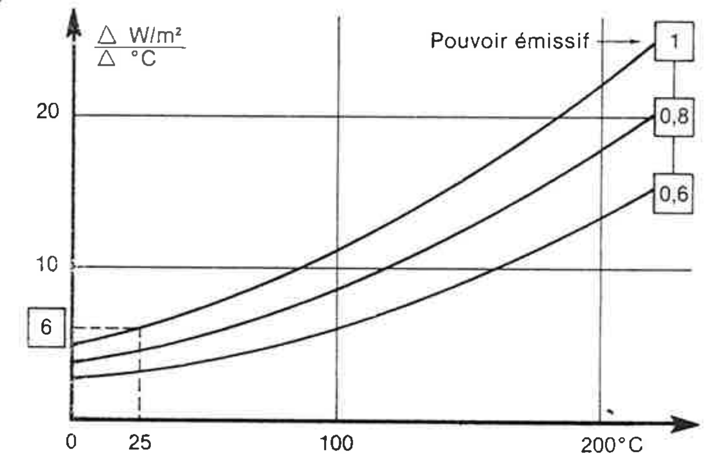
Rapport entre température et flux thermique rayonné.

Bien que la mesure effectuée par l'appareil soit celle du flux thermique rayonnée par la surface visée, les lois du rayonnement permettent d'en déduire sous certaines réserves la valeur de la température. Plus exactement l'appareil apprécie des variations de flux thermique rayonné et ce sont donc des écarts de température qu'il est possible d'apprécier ce qui explique la double graduation du cadran en Watt/m² d'une part et en degrés C d'autre part.

On peut constater que la correspondance entre ces deux échelles est effectuée sur la base d'une variation de 1°C pour un écart de 6 Watts/m². En réalité le facteur faisant correspondre la température à la puissance rayonnée dépend à la fois de la température et du pouvoir émissif de la surface visée.

La base retenur de 1°C/6 Watts/m² est valable pour des mesures effectuées au voisinage de 25°C et pour des objets dont le pouvoir émissif est voisin de 1 : voir courbe et tableau ci-contre.

Une surface noire a un pouvoir émissif voisin de 1 alors que celui d'une surface brillante comme l'acier inoxydable est faible et de l'ordre de 0,6. La plupart des matériaux communs tels que les murs, les matériaux d'isolation, le verre, la maçonnerie, les peintures ont un pouvoir émissif compris entre 0,7 et 0,9 dans le domaine infrarouge où se situent les rayonnements mesurés au voisinage de la température ambiante.



°C	ΔW/m² / Δ °C
0	4,61
5	4,87
10	5,14
15	5,42
20	5,70
25	6,00
30	6,31
40	7,31
50	7,64
60	8,37
100	11,8
200	24

Comment utiliser votre SCRUTHERM 2

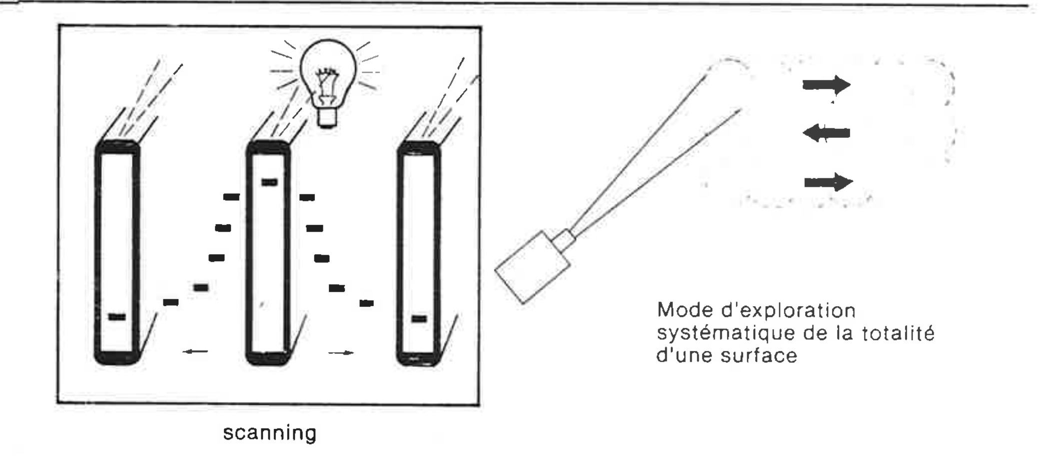
- Mettre en place la "lentille d'entrée" correspondant au champ de vision désiré en veillant à l'enfoncer complètement dans sa monture.
- L'appareil comporte 3 calibres repérés par le coefficient à appliquer à la lecture effectuée, à savoir : × 10, × 1, × 0,1 dans l'ordre des sensibilités croissantes. Au départ placer le commutateur sur la position × 1 correspondant au calibre utile pour 90 % des mesures.
- Orienter l'appareil vers la surface ou l'objet constituant la cible choisie.
- Appuyer sur le poussoir supérieur rouge et tourner la mollette d'ajustage de zéro jusqu'à ce que le trait lumineux apparaisse dans l'échelle. En modifiant l'orientation de l'appareil de part et d'autre de la cible initialement visée, on constatera un déplacement plus ou moins important du trait lumineux le long de l'échelle.

En passant sur le calibre × 0,1, les déplacements du trait lumineux seront multipliés par 10 alors qu'en passant sur le calibre × 10 ils seront au contraire réduits dans le rapport 10.

"Scanning"

Ce terme désigne l'exploration d'une surface en balayant systématiquement ses différentes parties dans le champ de l'appareil. En comparant les lectures successives effectuées, on peut ainsi situer la position d'une zone chaude par rapport aux zones voisines, par exemple une ampoule lumineuse, comme indiqué dans la figure ci-contre en vue de s'exercer au maniement de l'appareil.

Cet exercice permet de noter la rapidité de réponse de l'appareil et la facilité qu'elle apporte dans la localisation recherchée.



scanning

Mode d'exploration systématique de la totalité d'une surface

Comment viser avec précision un objet éloigné.

Pour explorer avec une définition suffisante une surface éloignée (distance de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres) ou viser un objet éloigné, il convient d'utiliser une lentille de faible champ (au moins 25/1) et d'orienter avec précision l'appareil vers l'objet ou la fraction de surface dont on veut connaître le niveau de puissance rayonnée.

Pour ce faire tenir l'appareil de la main gauche en tendant le bras comme indiqué dans la figure ci-après, soit à environ 0 m 50 de l'oeil.

Centrer les faces latérales du boîtier vis à vis des traits blancs verticaux tracés à l'arrière du porte lentille et aligner les marques blanches horizontales avec le trait 0 de l'échelle.

Dans ces conditions la portion de surface visée correspondant sensiblement pour la lentille 25/1 à celle qui se trouve cachée par la monture porte lentille.



Pour les autres lentilles, utiliser les cercles tracés sur le cadran de l'appareil pour définir approximativement la cible visée.

Conseils pour le choix des lentilles

Pour localiser un point chaud (ou froid) commencer par utiliser des lentilles à faible ou moyenne définition, 25/1 ou 50/1 par exemple, avant de préciser la localisation avec les lentilles 100/1 et 200/1. Noter par ailleurs que ces dernières sont dix fois moins sensibles et que les coefficients de lecture liés au calibre doivent alors être corrigés en conséquence :

Calibres	Coefficient de lecture avec lentilles 100/1 et 200/1
× 0,1	× 1
× 1	× 10
× 10	× 100

Ces deux lentilles peuvent notamment localiser des points chauds à des températures supérieures à 500°C, sur le calibre × 10 (jusqu'à 4000°C).

ATTENTION : Ne pas viser directement le soleil par temps clair avec votre SCRUTHERM 2, vous risqueriez de détériorer l'élément sensible.

Par ailleurs ne pas laisser les lentilles constamment exposées à la lumière du soleil ou au rayonnement ultra-violet qui provoquerait à la longue leur fissuration (au bout de plusieurs mois d'exposition...).

Conseils pour effectuer des mesures précises.

1) • Quand votre SCRUTHERM 2 passe d'une température ambiante chaude à une température plus froide ou vice-versa attendre, avant d'effectuer une série de mesure, qu'il se soit acclimaté à la nouvelle température. C'est le cas par exemple lorsque l'appareil est resté dans le coffre d'une voiture parquée à l'extérieur par temps froid et qu'on le prend pour effectuer des mesures à l'intérieur d'un local chauffé. Pour éviter une dérive des mesures durant une opération de "Scanning" attendre 10 à 15 minutes pour que l'appareil ait eu le temps de prendre la température du local où vous devez effectuer ces mesures. Eviter de toucher le porte objectif contenant l'élément sensible avec vos doigts quand vous travaillez sur le calibre × 0,1.

2) • Le temps de réponse du SCRUTHERM 2 dépend du calibre utilisé. Il est rapide sur le calibre × 1, très rapide sur le calibre × 10, un peu moins rapide sur le calibre × 0,1. La rapidité de réponse est importante quand on ne veut sacrifier aucun détail dans l'exploration des températures d'une surface distante.

3) • Lorsqu'on effectue des mesures à l'extérieur par temps ensoleillé, l'échauffement provoqué par le rayonnement du soleil et sa réflexion partielle par la surface visée risque de provoquer des erreurs. Attendre que la surface visée soit à l'ombre ou que le soleil soit caché par des nuages ou couché pour effectuer une série de mesures.

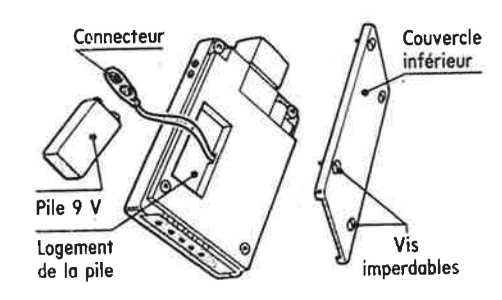
Opérations courantes d'entretien

• Remplacement de la pile

La pile 6V P1 fournie avec votre SCRUTHERM 2 est en mesure de l'alimenter en régime continu durant 4 ou 5 heures. Comme chaque mesure ne demande que quelques secondes, la pile dure de 6 mois à 1 an en utilisation normale. Quand elle devient faible, l'indication LO BATT apparait dans la partie inférieure de l'échelle. On dispose alors encore d'un temps d'utilisation de 10 à 15 minutes.

Lorsque des segments s'allument dans la partie haute de l'échelle et que LO BATT n'est plus visible, la pile doit être changée.

Démonter le couvercle en dévissant les 4 vis à tête fendue. Enlever la pile usagée et la remplacer par une neuve (pile 9 V alcaline 6 LF 22 réf. 1006-20) en la plaçant dans la même position.



• Nettoyage des lentilles

A effectuer à l'alcool avec un chiffon doux

• Recalibration

Monter la lentille 3/1

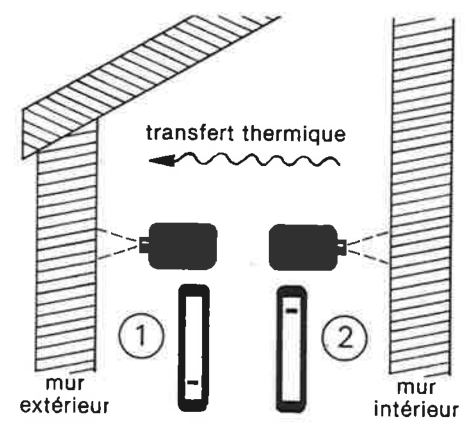
Préparer deux récipients remplis d'eau à deux températures sensiblement écartées de 10°C au voisinage de la température ambiante par exemple à 20°C et 30°C, ces deux températures étant mesurées par un thermomètre précis.

Placer votre SCRUTHERM 2 sur le calibre × 1. Viser l'eau à 20°C et régler la molette pour amener la lecture vers — 5 ou — 6°C. Viser ensuite l'eau à 30°C et noter la nouvelle lecture. Si l'écart des deux lectures ne correspond pas à l'écart des températures des deux récipients d'eau on peut retoucher le calibrage de l'appareil en agissant sur une vis accessible par un trou situé à la partie inférieure de l'appareil.

Mesure des transferts thermiques par rayonnement et appréciation des flux thermiques

Le SCRUTHERM 2 permet de mesurer la différence de puissance rayonnée par deux parois. Si l'on se trouve à l'intérieur d'une salle comportant un mur intérieur faisant face à un mur extérieur le SCRUTHERM 2 va permettre d'évaluer en position ① la puissance rayonnée par le mur extérieur et en position ② celle rayonnée par le mur intérieur. Ce dernier étant plus chaud va rayonner une puissance supérieure. La différence entre les deux lectures est la puissance absorbée par le mur froid et transmise à l'extérieur à travers ce dernier (perte d'énergie par rayonnement) exprimée en Watt/m².

Toutefois un échange thermique complémentaire s'effectue entre le mur extérieur et l'air de la salle qui est à une température supérieure à la sienne. Ce second type de flux thermique est la convection et il doit être ajouté au flux thermique par radiation pour obtenir l'échange thermique s'effectuant entre l'intérieur et l'extérieur de la salle à travers le mur extérieur. Pour en tenir compte on peut l'estimer approximativement à 50 % du flux rayonné. Il convient donc pour estimer le flux thermique global à travers le mur, d'appliquer un cœfficient 1,5 au flux rayonné mesuré par le SCRUTHERM 2.



Mesure des températures

On a vu plus haut que, bien que le SCRUTHERM 2 ne mesure en réalité que des écarts de puissances rayonnées, on pouvait néanmoins en déduire des écarts de température sous réserve d'admettre que l'objet visé présente un pouvoir émissif voisin de 1 et d'opérer au voisinage de la température ambiante.

Si l'une des mesures est effectuée en visant un objet de température connue T_1, l'écart obtenu ΔT en visant un objet de température inconnue T_2 permettra d'en déduire cette dernière : $T_2 = T_1 + \Delta T$.

Si la cible visée est brillante ou d'un pouvoir émissif douteux on peut le ramener au voisinage de 1 en la noircissant à l'encre au marqueur ou au crayon à grimer ou encore en la revêtant de peinture.

Si la température s'écarte sensiblement de 25°C, corriger le rapport Δ °C/Δ(W/m²) en s'aidant du tableau et des courbes fournies plus haut.

Par exemple, si on lit sur l'échelle un écart de 5°C au voisinage de 50°C l'écart réel est en réalité de :

$$5 \cdot \frac{6}{7,64} = 3,9°C$$

Du fait de la non linéarité du rapport Δ°C/Δ(W/m²) en fonction de la température, l'emploi de l'appareil pour évaluer des écarts de température est pratiquement à exclure quand on doit l'utiliser sur le calibre × 10 et à fortiori sur ce même calibre avec lentilles 100/1 et 200/1.

Mesure des résistances thermiques (facteur R)

C'est le quotient de l'écart de température entre les deux faces d'une même paroi par le flux thermique qui la traverse :

$$R = \frac{\Delta \ °C}{\text{Flux en W/m}^2}$$

L'écart Δ°C s'obtiendra en mesurant les températures respectives des couches d'air voisines des parois.

Le flux thermique sera apprécié suivant la méthode indiquée plus haut.

NOTA : Lorsque les murs du local sont tous des murs extérieurs les échanges thermiques à l'intérieur du local s'effectuent uniquement par convection. Pour évaluer le flux thermique, mesurer la température d'une pièce du mobilier fournissant la température de l'air et celle de la face interne du mur extérieur. Faire la différence des puissances rayonnées correspondant à ces 2 températures et appliquer le coefficient 0,5 pour obtenir approximativement le flux thermique transmis vers l'extérieur par m² de paroi.

Note d'application

1 - Contrôle d'un échangeur thermique à ventilation

Relever avec le SCRUTHERM 2 l'écart de température entre la tuyauterie d'entrée et celle de retour. S'il n'existe pas d'écart l'échangeur ne fonctionne pas (en supposant que le ventilateur tourne).

2 - Contrôle des registres d'air d'alimentation

En visant le registre d'alimentation d'air chaud ou d'air froid on doit noter vis à vis de la température ambiante des écarts d'environ + 6°C dans le premier cas et — 6°C dans le second.

3 - Etat d'un palier

En mesurant l'écart de température du palier vis à vis de l'ambiante on peut en déduire la quantité de chaleur provoquée par les frottements internes. Si cet écart dépasse 20 ou 25°C, il est probablement en mauvais état et doit être examiné.

4 - Localisation noyée dans un plancher

En explorant avec le SCRUTHERM 2 la température de la surface du plancher on notera un écart positif sensible là où se trouve noyée une canalisation chauffante et on pourra suivre son tracé. Une perte locale de vapeur se traduira par un point chaud.

5 - Infiltration d'air

Des fuites d'air autour des fenêtres ou à travers des fentes se traduiront par une zone froide qui pourra être détectée par le SCRUTHERM 2

6 - Réponse à une plainte pour température insuffisante.

Se placer au centre de la pièce. Régler l'appareil au zéro de l'échelle en visant un élément du mobilier. Explorer ensuite lentement avec le SCRUTHERM 2 tout l'environnement : mur, plafond, plancher, fenêtre... jusqu'à noter sur

l'appareil une chute de température pouvant constituer une source anormale de froid. Celle-ci pourra être située couramment autour d'une fenêtre ou au niveau du plancher qui pourrait présenter une lacune d'isolation. Effectuer ensuite une identification plus précise en se rapprochant de la zone grossièrement localisée précédemment.

L'insuffisance de température peut aussi avoir pour cause un apport calorifique déficient. Vérifier la source de chaleur. S'il s'agit de chauffage par air pulsé, mesurer la température du registre d'alimentation. Elle soit normalement être supérieure de 6°C à la température moyenne de la pièce.

Dans le cas d'un chauffage par radiateur à circulation d'eau, la température de ce dernier doit être supérieure d'au moins 25°C à la température moyenne de la pièce. Si on constate une température moins élevée à la partie supérieure qu'à la partie inférieure, il doit contenir de l'air et nécessite une purge. Si un écart excessif existe en sens inverse entre la partie haute et la partie basse, la circulation de l'eau est insuffisante.

7 - Réponse à une plainte pour excès de chauffage

Suivre la même procédure que précédemment en recherchant cette fois l'existence d'une source chaude autre que celle constituée par la source normale de chauffage.

Il peut s'agir du passage extérieur ou intérieur au mur ou au plafond d'une canalisation chaude, ou encore un apport de chaleur à travers le plancher, ou encore une fuite de vapeur.

8 - Identification de conduites d'alimentation et de retour pour le chauffage ou le refroidissement

Suivant que les canalisations sont isolées ou non utiliser le calibre × 0,1 ou × 1.

9 - Défaut d'isolation d'une tuyauterie et risque de gel de celle-ci

Une tuyauterie d'eau chaude noyée dans un mur étant en service, explorer la zone où elle se trouve logée d'une part à l'extérieur et d'autre part à l'intérieur du bâtiment.

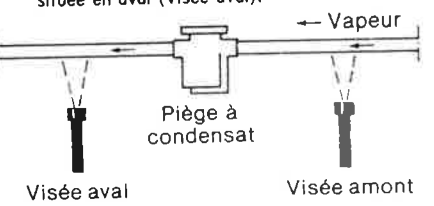
Si on peut avec le SCRUTHERM 2 détecter son emplacement à l'extérieur du mur et qu'on ne le peut à l'intérieur, c'est que son isolation vers l'extérieur est insuffisante et qu'elle risque de geler.

10 - Test de l'efficacité d'un film réflecteur sur un vitrage

Si on dispose de deux vitrages l'un avec film réflecteur et l'autre sans, on peut faire une évaluation du gain qu'apporte le film réflecteur en ce qui concerne les flux thermiques qu'ils transmettent. Par temps froid le flux échangé vers l'extérieur doit être moins important avec le vitrage traité (lecture plus haute sur le SCRUTHERM 2) et, au contraire, l'été, par temps ensoleillé une réduction de transmission thermique se traduira par une lecture plus basse en visant le vitrage traité par rapport au vitrage non traité.

11 - Contrôle du bon fonctionnement d'un piège à condensat

Pour s'assurer du bon fonctionnement du piège à condensat viser, avec le SCRUTHERM 2, d'une part la conduite de vapeur en amont du piège (Visée amont) et d'autre part la conduite située en aval (Visée aval).



L'écart des lectures obtenu entre les deux visées permet de juger du fonctionnement correct du piège à condensat et, dans le cas d'un fonctionnement défectueux, d'en trouver la raison. Le tableau ci-contre indique les écarts de température (amont-aval) escomptables en fonction de la chute de pression de la vapeur au passage dans le piège à condensat.

△ Pressions en Bars	△ Degrés C
0	0
0,3	9
0,7	16
1,0	21
1,4	26
2,0	34
2,7	42
3,4	48
4,1	53
4,8	58
5,4	62
7,1	72
12,6	94
19,4	114
33	142

Interprétation des résultats de mesures :

Température aval	Température amont	Conclusions
Froide (< 100°C)	Chaude (> 100°C)	avec un écart correct } bon fonctionnement
Froide	Froide	Piège obturé ou circulation de vapeur stoppée
Variable	Chaude	Température aval cyclée } bon fonctionnement
Chaude	Chaude	Le piège est sans action
Chaude	Froide	L'alimentation de vapeur est coupée

ATTENTION : Utiliser une lentille d'une puissance suffisante (au moins 25/1) pour que le champ de visée ne déborde pas le diamètre de la tuyauterie testée.

S'il n'était pas possible de l'éviter (cas notamment des visées éloignées) effectuer plusieurs explorations sous différents angles, en particulier s'il se trouve un autre tuyau dans le champ de visée, pour confirmer vos conclusions.

Inspection d'équipements électriques

Une anomalie de fonctionnement d'un équipement électrique génère en général une élévation locale de température. Le SCRUTHERM 2 permet de la localiser sans arrêt de l'installation et sans aucun risque pour l'opérateur puisqu'aucun contact direct n'est nécessaire. Aucune autre méthode ne peut lui être substituée.

Qu'est ce qui provoque des échauffements dans une installation électrique ?

Quand deux métaux sont en contact mécanique pour servir de jonction électrique, on observe un échauffement plus ou moins important à son niveau du fait de la résistance qu'elle oppose au passage du courant électrique. Même dans le cas d'un bon contact on peut ainsi avec le SCRUTHERM 2 sur le calibre × 0,1 déceler le passage d'un courant par le léger échauffement qu'il provoque.

Lorsque cette jonction est soumise à des cycles thermiques provoquant expansion et contraction des métaux en présence, elle peut progressivement se dégrader entraînant un échauffement accru qui lui même tend à accélérer la dégradation. On peut y ajouter la corrosion accrue des métaux qui agit dans le même sens.

Lorsque cet échauffement prend de l'importance il peut provoquer une dégradation des matériaux d'isolation. Un échauffement excessif doit donc être détecté rapidement pour permettre une opération de maintenance qui évitera la mise hors d'état du matériel.

Maintenance préventive

Des inspections de l'installation chargée au moins à 40 % doivent être effectuées périodiquement. Le SCRUTHERM 2 va permettre de mesurer les écarts de température des parties retenues pour le contrôle par rapport à la température ambiante. Ces écarts de température étant systématiquement relevés, on pourra se rendre compte des accroissements éventuels de certains d'entre eux. Ceux-ci seront alors relevés fréquemment et si le défaut s'agrave il devra être signalé pour donner lieu à une réparation.

L'emploi du SCRUTHERM 2 est également conseillé pour effectuer la réception d'une nouvelle installation durant sa période de garantie. Les résultats obtenus en mesurant l'échauffement des différentes parties en régime d'utilisation normale seront soigneusement relevés afin de servir de base d'appréciation lors des contrôles périodiques ultérieurs.

Les éléments dont l'examen périodique est conseillé sont les suivants :

1 - Sectionneurs et boîtes à fusibles

Un défaut de qualité d'un contact se traduira par un échauffement comparativement supérieur au niveau même de l'extérieur du boîtier. Après détection d'un tel défaut démonter le couvercle pour confirmer et préciser le défaut.

2 - Moteurs et paliers

L'échauffement maximal toléré pour les moteurs courants (isolation classe B) est fixé à 80°C. Si on observe un échauffement au delà de cette limite dont le maximum se situe sur le corps du moteur, il s'agit probablement d'un court-circuit partiel des enroulements. Si ce maximum se situe au voisinage des paliers, ces derniers sont en mauvais état et doivent être examinés.

Noter qu'après le montage d'une nouvelle garniture de palier on peut observer durant une courte période un échauffement un peu supérieur à l'échauffement normal.

3 - Transformateurs de puissance

En comparant les échauffements de plusieurs transformateurs de même type un écart peut correspondre à des différences de charge mais, s'il n'en est pas ainsi, à un défaut tel qu'un court-circuit partiel d'un enroulement ou un manque de ventilation.

Noter que l'échauffement normal prévu pour les transformateurs secs est plus élevé que celui des transformateurs dans l'huile.

Transfo à remplissage d'huile - Classe A - Echauffement assigné : + 55°C
Transfo sec - Echauffement assigné + 80° en classe B et 150° cn classe C

4 - Equipement électronique

Le SCRUTHERM 2 permet de mesurer l'échauffement propre de chaque composant et de détecter ainsi certaines anomalies de fonctionnement.

5 - Ballast des tubes fluorescents

Le plus simple est de comparer entre eux les échauffements d'équipements identiques montés dans les mêmes conditions. Dans ces conditions un écart significatif entre les lectures correspondant aux zones les plus chaudes indiquerait un ballast défectueux.

Spécifications techniques

Calibre	Domaines de mesure	Définition	Etendue de mesure des écarts de température
× 1	– 300 à + 950 W/m² ou – 60 à + 120°C	0,5°C	– 6 ... 0 ... + 6°C
× 10	– 300 à + 2500 W/m² ou – 60 à + 200°C	5°C	– 60 ... 0 ... + 60°C
× 0,1	– 300 à + 200 W/m² ou – 60 à + 50°C	0,05°C	– 0,6 ... 0 ... + 0,6°C

Domaine de sensibilité spectrale : 0,55 à 50 µm
Autonomie : avec pile 9 V 4 à 5 heures d'usage continu
Poids : 185 g

Conversions d'unités

1 Btu */hour/square foot = 3,145 Watt/m²
1 degré F = 0,56 degré C

* Btu signifie British Thermal Unit. Cette unité était antérieurement définie comme la chaleur nécessaire pour élever de 1°F la température d'une livre d'eau à la température de 39,2 Fahrenheit.
Maintenant définie comme valant 1055,06 joules.

Pour commander

- **SCRUTHERM 2** .... Réf. 6517-02
  (livré en pochette de transport avec tubes de visée pour champs 3/1 et 25/1, pile de rechange et mode d'emploi)

Accessoires - Rechanges

- Pile 9 V 6LF22 .... Réf. 1006-20
- Lentilles Scrutherm .... Réf. 6004-01
  (tubes de visée pour champs 50/1, 100/1 et 200/1) livrées en pochette de transport avec pare-soleil et pièce de fixation pour montage du SCRUTHERM 2 sur pied (type photo).